УДК 553.07

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАЗАХСТАНА

А.К. Мазуров

Томский политехнический университет
E-mail akm@tpu.ru

Впервые для территории Казахстана разработана классификация металлогенических комплексов на новой геодинамической основе. По пространственно-временным ассоциациям рудных и геологических формаций, приуроченных к определённым палеогеодинамическим обстановкам, выделен 61 металлогенический комплекс. Показано, что в одинаковых геодинамических обстановках образуются сходные металлогенические комплексы, не воспроизводимые в геодинамических обстановках другого типа. Это позволяет для каждого металлогенического комплекса прогнозировать присущие ему типы месторождений, в том числе недостающие в данном комплексе, но известные в других подобных комплексах.

Казахстан территориально почти полностью расположен во внутриконтинентальном Урало-Монгольском складчатом поясе [1]. Значительную часть его площади занимают палеозоиды, меньшую – молодые платформы и выступы докембрийского основания. В соответствии с тектоническим районированием и формационно-металлогеническим анализом в складчатых областях палеозоид Казахстана на основе геосинклинальной концепции развития [2–5] было выделено большое число структурно-металлогенических зон (СМЗ). Каждая металлогеническая зона представляла набор разнородных металлогенических комплексов, как правило не воспроизводимый в других металлогенических зонах. Тем самым существенно снижалась прогностическая ценность таких карт.

В то же время в последние десятилетия появились новые данные по геологическому строению Казахстана, проведён геодинамический анализ складчатых областей с позиций плитотектоники, [6, 7] всё это предопределило необходимость активного вовлечения в минерагенический анализ материалов по глубинному строению и геодинамике.

В 2000–2003 гг. для подведения итогов о новых представлениях по тектонике и металлогении палеозойских структур Казахстана в свете парадигмы об «Общей тектонической эволюции земли» коллективом Казахстанских геологов составлены «Карта глубинного тектонического строения Казахстана» и «Минерагеническая карта Казахстана» масштаба 1:2 500 000 [8]. Обе карты основаны на принципах мобилизма и содержат элементы геодинамики. Главная роль в формировании структур отводится мегаплитной тектонике с превалирующими горизонтальными движениями. Большое значение также придаётся процессам внутриплитной (плюмовой) тектоники, сформировавшим своеобразные ячеисто-зональные структуры. На минерагенической карте, в отличии от вариантов металлогенических карт прошлых лет, выполненных с геосинклинальных позиций, геолого-тектоническую основу составляют геодинамические обстановки и свойственные им металлогенические комплексы.

Под металлогеническим комплексом понимается конкретное, привязанное к месту и геологическому времени, имеющее собственное наименование проявление металлогенической формации [9]. Металлогенические комплексы являются наиболее активными в типизации промышленных месторождений различных геодинамических обстановок и, как следствие, играют основную роль в прогнозно-геодинамическом картировании. Выполненная в процессе геодинамического анализа систематизация месторождений показала чётко выраженную специализацию и масштабность месторождений различных геодинамических обстановок. В целом в допалеозое и палеозое выделен 61 металлогенический комплекс, закономерно приуроченный к определённой палеогеодинамической обстановке.

Срединные массивы, сложенные докембрийскими породами, составляют первые проценты обнажённой части территории Казахстана. На современной стадии относительно хорошо изучен Кокшетауский срединный массив, в котором выявлены уникальные скопления технических алмазов, [10–12] связанные с *архейским алмазоносным эклогит-гнейсовым кумдыкольским металлогеническим комплексом*. Промышленные метаморфогенные месторождения вольфрама (Баян, Аксоран) [13] закономерно приурочены к *архейскому первично-вольфрамоносному гнейсово-амфиболитовому Баянскому металлогеническому комплексу* и повсеместно находятся в термополях раннепалеозойских гранитоидных интрузий. Крупные скопления гематитовых руд связаны с *протерозойским железорудным кремнисто-базальт-липаритовым карсакпайским металлогеническим комплексом*. Наиболее полно месторождения данного металлогенического комплекса изучены в Ишим-Улутауском железорудном поясе и в Бетпак-Дале, где они приурочены к аралбайской, карсакпайской и майтюбинской сериям. Главной составной частью данного металлогенического комплекса являются железистые кварциты, состоящие из кварца и окислов железа и имеющие полосчатую текстуру. В 60-ые годы прошлого столетия в протерозойских гнейсоамфиболитах в зонах метасоматического прокварцевания выявлены богатые редкими землями свинцово-цинковые руды (*свинцово-цинково-редкоземельный гнейсово-амфиболитовый протерозойский кургасынский металлогенический комплекс*). Этот редкий для Казахстана тип остался практически не изученным, хотя перспективы кургасынского металлогенического комплекса не ограничиваются только Северным Улутау, це-

ленаправленные поиски в Центральном и Южном Улутау, а также в осевом Каратау, Чу-Илях, в местах развития протерозойских образований могут привести к выявлению аналогов кургасынского металлогенического комплекса.

Рифты. В зависимости от фундамента выделяется две группы рифтовых зон, резко отличающихся качественным составом и масштабами проявлений рудной минерализации, рудно-породными парагенезисами и рядом других особенностей, свойственных различным геодинамическим обстановкам. Первую группу представляют рифтовые зоны, развитые на океанической, вторую – на континентальной корах.

Металлогению океанических рифтов Казахстана представляют: Чарский марганцево-никеленосный базальт-терригенно-кремнистый верхнедевонский; Шуулдакский марганценосный базальт-терригенно-кремнистый средневерхнедевонский; Косистекский марганценосный базальт-терригенно-кремнистый ордовикский; Мугоджарский цинково-медный андезит-базальтовый среднедевонский металлогенические комплексы.

К настоящему времени промышленные месторождения установлены только в Мугоджарском металлогеническом комплексе, где в рифтогенных зонах с андезито-базальтовым магматизмом ассоциируют среднемасштабные колчеданные цинково-медные месторождения (50 лет Октября, Приорское, Лиманное, Кундызды). Со спилитами и базальтами натровой петрохимической серии с зонами мощного кремненакопления связаны мелкие рудопроявления бедных медью серных колчеданов кипроского типа и не промышленные стратифицированные скопления железо-марганцевых руд. Отличительной особенностью рудной минерализации океанических рифтов является практически полное отсутствие свинцовой минерализации.

Металлогению континентальных рифтов представляют: Атасуйский баритово-свинцово-цинково-железо-марганцевый трахибазальт-трахириолит-углеродисто-кремнисто-карбонатный верхнедевонский, Джездинский марганцевый красноцветно-терригенный верхнедевонский, Кызылэспинский железо-марганцево-свинцово-цинковый глинисто-карбонатный поздний ордовик-ранненсилурийский, Текелийский марганцево-баритово-свинцово-цинково-карбонатно-кремнисто-углеродистый ордовикский металлогенические комплексы [14]. С Атасуйским и Текелийским металлогеническими комплексами связана основная масса стратиформных месторождений с крупными запасами свинца, цинка, бария, железа и марганца (Жайрем, Шалкия, Акжал, Узунжал, Ачисай, Миргалимсай, Каражал, Кентюбе, Ушкатын, Бестюбе, Текели, Усек). С Джездинским металлогеническим комплексом связаны мелкие месторождения марганца (Жезды, Промежуточное, Жексыкотыр). С Кызылэспинским метеллогеническим комплексом связаны мелкие свинцово-цинковые и железорудные месторождения. Рудоносные формации состоят из доломитов, известняков с горизонтами углисто-глинистых, углисто-кремнистых пород, яшм, алевролитов и туффитов. Эпизодически в них фиксируются высококалиевые вулканиты базальт-трахибазальтового состава и мелкие габбро-сиенитовые интрузии. В разрезах продуктивных толщ закономерно положение свинцово-цинковых горизонтов ниже железных и марганцевых. Руды свинцово-цинковых месторождений существенно цинковые. Суммарные содержания свинца и цинка основных запасов около 4 %. Обогащение (до 7...8 %) связано с преобразованием стратиформных руд в зонах метасоматической переработки (Жайрем), тектоно-метаморфизма (Текели) и в надинтрузивных областях с заполнением богатыми рудами термокарстов (рудное поле месторождения Акжал), К континентальным рифтам приурочены крупнейшие на Евроазиатском континенте скопления марганцевых руд Атасуйского района (Ушкатын III, Западный Каражал) [15].

Металлогенические комплексы островных дуг. Островодужные палеосистемы Казахстана подразделены на энсиматические и энсиалические [16]. Первые заложены на океанической коре и являются первичными в понимании Г.Ф. Ляпичева [17], вторые представляют собой вторичные образования, они включают блоки ранней континентальной коры, а океаническое основание в них не отмечается. Как в тех, так и в других выделяются металлогенические комплексы, связанные с ранней и поздней стадиями развития. По числу выделенных металлогенических комплексов островодужные палеосистемы Казахстана уступают только окраинно-континентальным вулканно-плутоническим поясам. Это отражает общепланетарную закономерность в распределении месторождений полезных ископаемых [18].

К энсиматическим островным дугам ранней стадии отнесены металлогенические зоны: Иргизская, Федоровская, Бестюбинская, Бозшакольская, Жалаирнайманская с Северо-Западной и Юго-Восточной подзонами, Акшатауская, Чингиз-Тарбагатайская, Бестау-Кокпектинская с Бестауской и Кокпектинской подзонами. Общим для них служит наличие в основании отроводужных образований вулканогенных и (или) осадочных формаций океанического дна. С ранней стадией энсиматических островных дуг связаны: золото-молибденово-медный платиноидный габбро-плагиогранитный Бощекульский кембрийский, золоторудный Бестюбинский верхнеордовикский золото-медный (рис. 1), Шекарабулакский среднедевонский и золото-медно-никелевый Денисовский среднедевонский металлогенические комплексы.

К энсиматическим островным дугам поздней стадии отнесены металлогенические зоны: Майкаинская, Сувенир-Космурунская с Сувенир-Александровской и Космурунской подзонами, Абралинская и Сарытумская. Как и энсиматические островные дуги ранней стадии, все они заложены на океанической коре. Но островодужные образования в

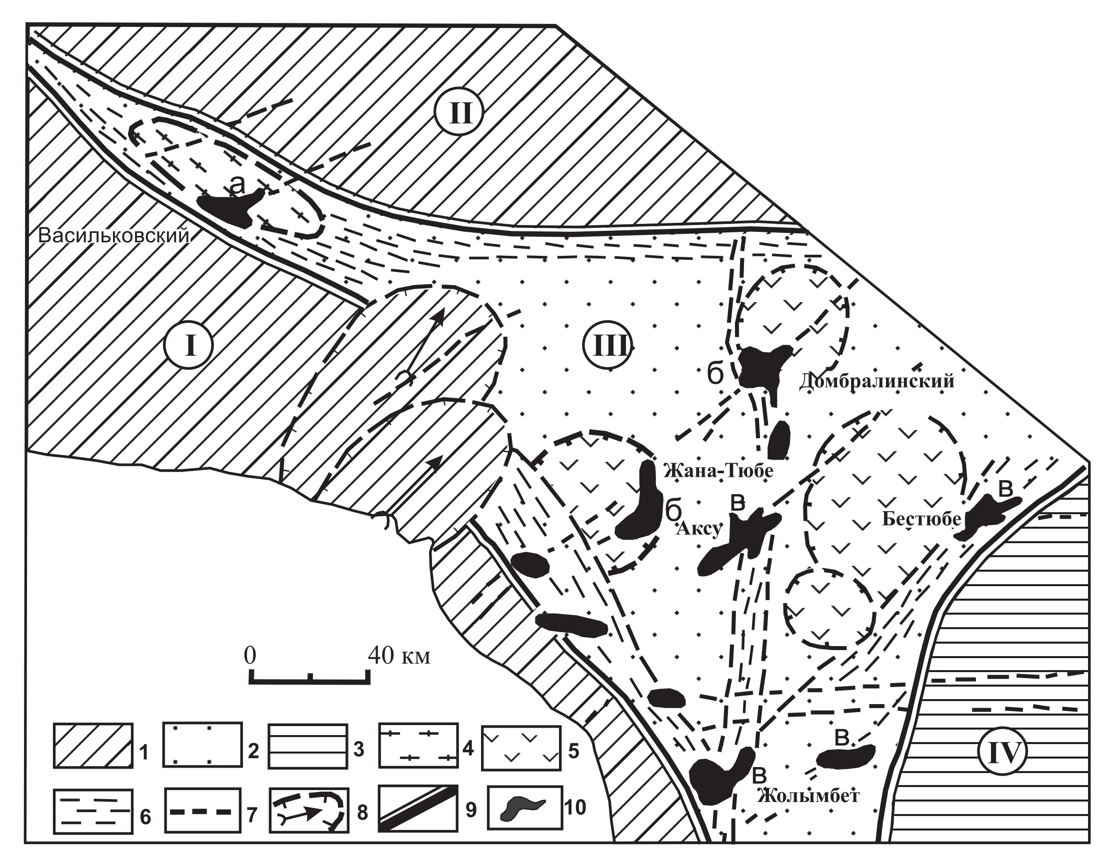


Рис. 1. *Бестюбинский и Степнякский металлогенические комплексы. Схема тектонической позиции золоторудных полей Северного Казахстана (по Т.М. Жаутикову): 1) докембрийские массивы (I) Кокшетауский, II) Шатский); 2) область каледонской деструкции (III) Степнякский мегасинклинорий); 3) Ерементау-Чингиз-Тарбагатайский мегантиклинорий (IV); 4) линейные сводово-глыбовые поднятия; 5) сложные палеовулканические (ордовикские) сооружения центрального типа; 6) зоны глубинных разломов длительной активности; 7) диагональные и поперечные региональные структуры; 8) чешуйчатые надвиги и вектора их перемещения; 9) границы структурно-металлогенических зон; 10) золоторудные поля; а – на сопряжении шовных зон с линейными поднятиями, б – на пересечении глубинных и региональных разломов с палеовулканическими сооружениями, в – на сочленении глубинных разломов различных направлений*

них представлены преимущественно осадочными породами: вулканомиктовыми и полимиктовыми песчаниками, конгломератами, алевролитами, линзами известняков. Оруденение поздней стадии энсиматических островных дуг преимущественно колчеданное с полиметаллически-золотыми риолит-трахириолит-андезит-базальтовым (Кумустинский рифейский, Торткудукский и Майкаинский нижне-среднеордовикские, Космурунский верхнеордовикский) и баритово-свинцово-цинковым базальт-трахибазальт-терригенно-кремнистым (Сарытумский ордовикский) металлогеническими комплексами.

К энсиалическим островным дугам ранней стадии отнесены Валерьяновская и Холзунская металлогенические зоны со свинцово-цинково-марганцево-железорудными Валерьяновским и Холзунским металлогеническими комплексами. С Валерьяновским комплексом связаны крупнейшие месторождения железных руд Казахстана (Качарское, Сарбайское), оруденение стратиформное, в интрузивных полях метаморфизовано.

С поздней стадией энсиалических островных дуг связаны золоторудный габбро-диорит-плагиогранитный Степнякский ордовик-силурийский и золото-медно-свинцово-цинковый терригенно-базальт-риолитовый Рудноалтайский девонский металлогенические комплексы. Первый приурочен к Степнякской и Южно-Кендыктасской, а второй – к Рудноалтайской металлогеническим зонам. С Рудноалтайским металлогеническим комплексом связаны уникальные по запасам цинково-свинцово-медно-золотые месторождения Лениногорского, Зыряновского и Прииртышского рудных районов [19].

Металлогенические комплексы пассивных континентальных окраин. К этому типу структур приурочены стратифицированные ураново-молибденово-ванадиевые месторождения Курумсакского и редкоземельно-фосфорные Чулактауского металлогенических комплексов.

Металлогенические комплексы океанического дна. Железо-марганцевоносный Косагалинский нижнекембрийско-ордовикский металлогенический комплекс, приуроченный к окраине кембрий-ордовикского палеоокеана, выделен в Ерементау-Ниязской металлогенической зоне. Марганцевоносный Ишимский нижнеордовикский

металлогенический комплекс сформировался в условиях спредингового задугового бассейна в Северном Казахстане в пределах Ишимской луки, где многочисленные марганцевые проявления приурочены к отложениям тасобинской свиты арениглланвирского возраста. Марганцевоносный Карамолинский верхнедевонско-нижнекарбоновый металлогенический комплекс образовался в узком остаточном бассейне заключительной стадии развития палеоокеана, разделявшего Казахстанский и Сибирский континенты. Комплекс выделен в Северной Джунгари и соответствует тастауской свите верхнего девона – нижнего карбона, с кремнистыми образованиями которой связана группа марганцевых проявлений. К настоящему времени промышленные месторождения, в рамках старательской добычи, установлены только в Ишимском металлогеническом комплексе (Жаксы).

Металлогенические комплексы внутриконтинентальных бассейнов сформировались в тыловых прогибах западной и юго-западной части девонского краевого магматического пояса. Жезказганский свинцово-цинково-медный металлогенический комплекс включает верхнюю карбон-пермскую красноцветную молассу, получившую развитие в Шу-Сарысуйской и Тенизской впадинах (рис. 2). Эталонным для комплекса служит месторождение Жезказган. Оно находится в Северной части Шу-Сарысуйской впадины на сочленении меридиональных и субширотных складчато-разрывных структур Улытауского и Сарысу-Тенизского антиклинориев. Оруденение приурочено к сероцветным песчаникам в красноцветной толще. Шу-Сарысуйский медно-свинцово-цинковый металлогенический комплекс включает средне-верхнедевонскую молассу и перекрывающие ее морские и лагунные битуминозные отложения фамена-нижнего карбона с приуроченными к ним медно-свинцово-цинковыми проявлениями. Промышленных месторождений, связанных с Шу-Сарысуйским комплексом, к настоящему времени не выявлено.

Металлогенические комплексы окраинно-континентальных вулканно-плутонических поясов. Выделяются два окраинно-континентальных вулканно-плутонических пояса – девонский и карбон-пермский. Они сформировались по обрамлению Джунгаро-Балхашской ветви девон-карбонового палеоокеана, разделявшего Казахстанский и Сибирский палеоконтиненты. В каждом поясе выделяются фронтальная, центральная и тыловая зоны, различающиеся особенностями развития, магматизмом и металлогенией. Переходы между зонами, особенно между фронтальными и центральными, постепенные, поэтому границы между ними условны.

Девонский пояс охватывает Шу-Илийские горы, Сарысу-Тенизское поднятие, Карагандинский, Семизбугинский и Баянаульские районы, юго-западную часть Шингизских гор. Внутренняя его граница на западе и севере проходит по Кызылэспинскому, Агадырскому и Тектурмасскому антиклинориям. На юго-западе и северо-востоке она перекрыта образованиями верхнепалеозойского пояса. Фронтальная область пояса включает Моинтинскую и Ортаускую синклинали, западную часть Успенского синклинория, Спасскую и Кояндинскую зоны. Пограничное положение области между Центрально-Казахстанским континентальным массивом и Джунгаро-Балхашским морским бассейном предопределили своеобразие слагающих ее отложений [20].

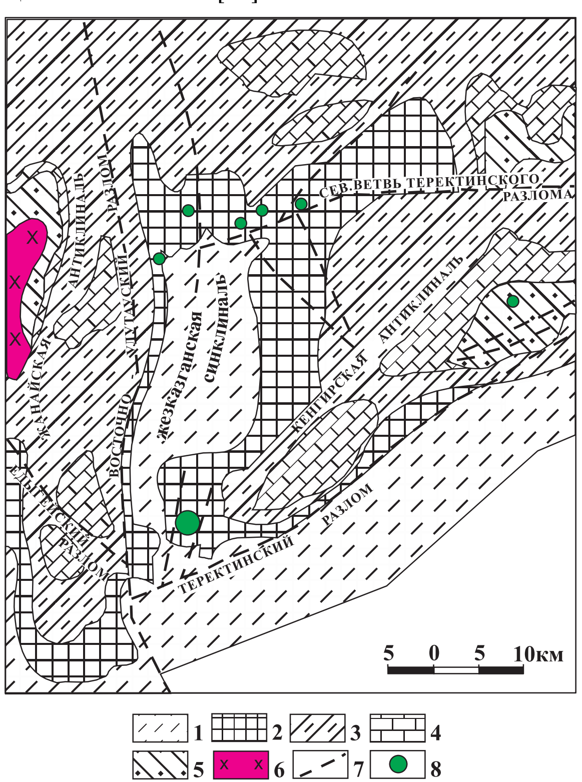


Рис. 2. *Жезказганский металлогенический комплекс. Схема геолого-тектонического строения Жезказганского района (по С.Ш. Сейфулину, Н.Н. Нуралину, Л.В. Копяткевич, К.Д. Джаминову): 1) красные алевролиты, песчаники и известняки P_1; 2) серые и красные песчаники и алевролиты жезказганской продуктивной толщи C_2-C_3; 3) серые известняки, песчаники, алевролиты и аргиллиты C_1v-s; 4) серые известняки, доломиты, мергели C_1t; 5) красные песчаники и сланцы, конгломераты D; 6) гранодиориты; 7) разломы; 8) месторождения и рудопроявления меди*

Фронтальную область представляет золотомедный гранодиорит-плагиогранитный Спасский металлогенический комплекс.

Центральная область представлена: зотоло-молибденово-медным гранодиорит-плагиогранитным Самарским, молибденово-медным гранитгранодиоритовым Нижнеилийским,молибденововольфрамовым лейкогранитным Богутинским, свинцово-цинковым риодацитовым Хантауским, оловорудным лейкогранитным Южноджунгарским, флюоритоносным Куланкетпесским и молибденово-урановым Ботабурумским металлогеническими комплексами.

Тыловая область трассируется золотым габбро-диорит-плагиогранитным Акбакайским, олово-альбит-гранитным лосевским и молибденово-урановым Кокшетауским металлогеническими комплексами.

Позднепалезойский (Прибалхашско-Илийский) вулканно-плутонический пояс – это незамкнутая полуовальная зона, открытая к юго-востоку и вложенная в девонский пояс. Пояс сложен наземными вулканитами с горизонтами осадочных пород и прорывающими их интрузиями. В северной части позднепалеозойский пояс отделен от девонского Тектурмасским, Жанааркинским, Жаман-Сарысуйским и Сарысу-Моинтинским антиклинориями и Сарысуйским и Успенским синклинориями. На юге и юго-востоке он частично перекрывает девонский пояс. Внутренняя часть полуовала выполнена карбоновыми морскими осадочными отложениями (рис. 3).

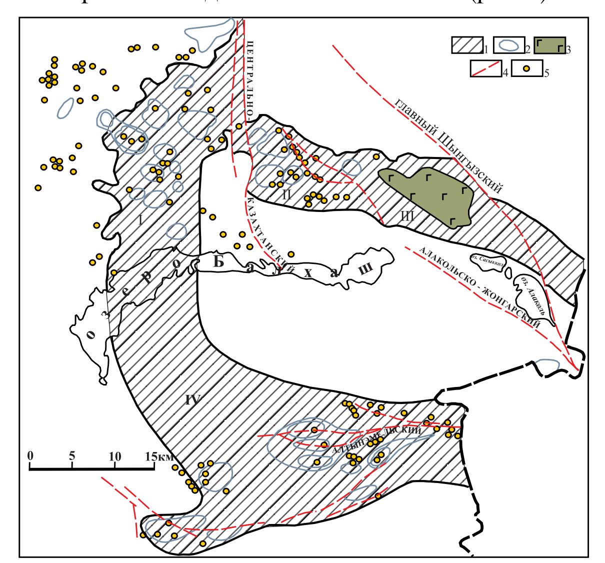


Рис. 3. *Схема золотоносности верхнепалеозойского вулкано-плутонического пояса (по Т.М. Жаутикову, А.К. Мазурову, Н.М. Жукову): 1) верхнепалеозойский вулкано-плутонический пояс; 2) палеовулканические сооружения; 3) трахибазальты с медно-цеолитовой минерализацией; 4) разломы; 5) кварц-адуляровые вторично-кварцитовые золото-серебрянные проявления порфировых систем. Районы: I – Токрауский, II – Калмакэльский, III – Баканасский, IV – Илийский*

Фронтальная область фиксируется молибденово-медным гранодиорит-плагиогранитным Коунрад-Актогайским, молибденово-вольфрамовым Восточно-Коунрадским и медно-серебряно-золотым базальт-андезито-трахиандезитовым Балхашским металлогеническими комплексами.

Центральная область выделяется широким распространением золото-серебряных проявлений, представляющих собой, по-видимому, верхние части не вскрытых эрозией порфировых систем.

В тыловой области развита минерализация Акшатауского молибденово-вольфрамового лейкогранитного металлогенического комплекса.

Металлогенические комплексы коллизионных зон. К зонам коллизии отнесены структуры, образовавшиеся при закрытии палеоокеана, разделявшего Сибирский и Казахстанский палеоконтиненты (Зайсанская и Джунгаро-Балхашская зоны) и девонского остаточного бассейна между девонским и верхнепалеозойским краевыми вулканно-плутоническими поясами (Тектурмасская зона). В коллизию вовлекались как несубдуцированные остатки океанической коры, так и фрагменты прилегающих континентов. В первом случае образовались блоки на симатическом основании, а во втором – сиалические блоки.

Симатические блоки коллизионных зон сложены нижними и верхними молассовыми толщами, часто углеродистыми. К центральным частям зон приурочены офиолитовые пояса, фиксирующие сутурные швы (Чарско-Горностаевский, Кентерлау-Тюлькуламский и Тектурмасский). В углеродистых (черносланцевых) молассовых толщах в связи с интрузиями габбро-диорит-плагиогранитного состава сформировались месторождения золоторудного углеродисто-терригенного Бакырчикского карбон-триасового металлогенического комплекса. Медно-никелевое оруденение ассоциирует с габбро-норитовым Комкорским пермским металлогеническим комплексом. К этим же блокам отнесены кобальтово-золото-молибденово-медный Джунгаро-Балхашский карбон-триасовый и медно-железорудный щелочно-габброидный Ирисуйский пермо-триасовый металлогенические комплексы. Промышленное оруденение связано только с Бакырчикским (золото) и Ирисуйским (железо, медь) металлогеническими комплексами.

К сиалическим блокам отнесены Калба-Нарымская и Жарминская металлогенические зоны. Основание первой скрыто под мощными отложениями такырной свиты. Во второй фундамент перекрыт нижней молассой визейского возраста. В Калба-Нарымской зоне оруденение отнесено к танталово-вольфрамово-оловянному лейкогранитному Калбинскому, а в Жарминской – к редкоземельному щелочно-гранитному Эспинскому пермским металлогеническим комплексам. Промышленное оруденение (тантал) связано только с Калбинским комплексом (рис. 4).

Выполненный анализ показал четкое различие металлогении палеоокеанических и палеоконтинентальных структур Казахстана. Палеоокеанические структуры, представленные образованиями океанических рифтов и океанического дна, содержат ограниченный как по видам, так и по запасам набор полезных ископаемых. Здесь образовались непромышленные проявления колчеданных руд кипрского типа и мелкие марганцевые месторождения, представляющие интерес для старательской добычи. К образованиям поздней, переходной к островодужной стадии развития океанических рифтов отнесены также медно-цинковые колчеданные месторождения уральского типа Зеленокаменной зоны Мугоджар.

Более разнообразна металлогения палеоконтинентов. Со срединными массивами связаны крупные месторождения алмазов и вольфрама (Ку-

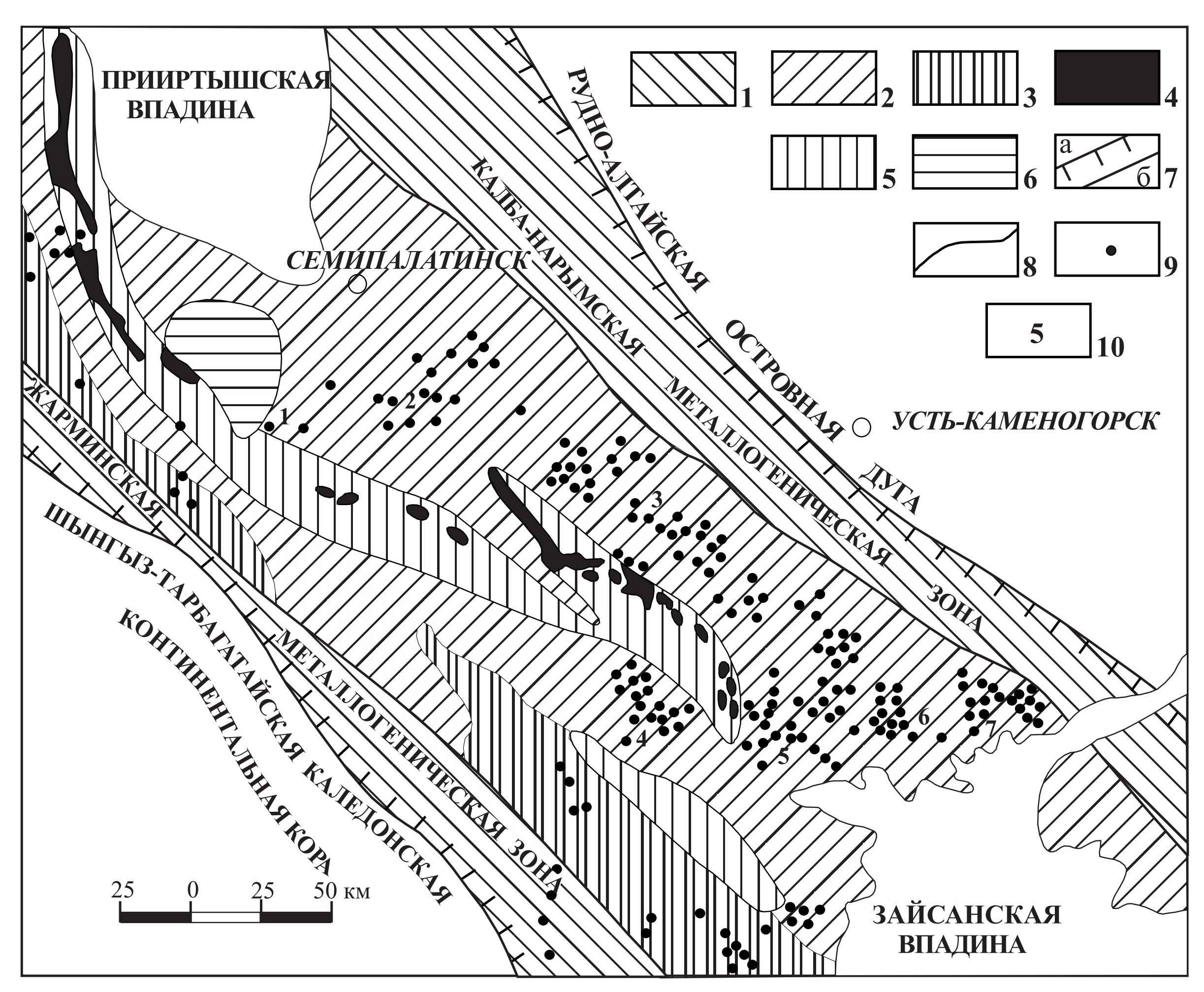


Рис. 4. *Бакырчик-Суздальский металлогенический комплекс. Золотоносность Бакырчик-Суздальской металлогенической зоны (по Л.А. Мирошниченко, А.К. Мазурову, Н.М. Жукову, Т.М. Жаутикову): 1) энсиалические блоки зоны коллизии; 2) энсиматические блоки зоны коллизии; 3) терейны карбоновой островной дуги; 4 – зоны тектонизированных офиолитов; 5) интрузии ультрамафитов (сутура коллизионной зоны); 6) область триасового континентального магматизма; 7) границы коллизионной зоны (а) и блоков на различном основании (б); 8) прочие геологические границы; 9) золоторудные месторождения и проявления; 10) важнейшие золоторудные узлы: 1 – Суздальский, 2 – Мукурский, 3 – Бакырчикский, 4 – Акжал–Боконский, 5 – Баладжалский, 6 – Жумбинский, 7 – Кулуджунский*

мдыкольский и Баянский металлогенические комплексы). В континентальных рифтах сосредоточены особо крупные скопления марганцевых руд и крупные месторождения свинца, цинка, железа и барита. К внутриконтинентальным бассейнам осадконакопления приурочены очень крупные месторождения медистых песчаников, содержащих наряду с медью крупные запасы свинца, цинка, серебра, а также рений и радиогенный осмий. В зонах коллизии в симатических блоках сформировались крупные золоторудные месторождения. Здесь же с габбро-норитовыми интрузиями связаны медно-никелевые месторождения, среди которых, как показывает опыт Китая, возможно выявление крупных промышленных объектов. С сиалическими блоками зон коллизии связана редкометальная и редкоземельная минерализация. В зонах коллизии возможно также выявление аллохтонной минерализации, образовавшейся в других геодинамических условиях и вовлеченной в коллизию вместе с материнским террейнами, как это произошло с месторождениями хромитов.

Таким образом, металлогенические комплексы Казахстана отражают минерагеническое районирование территории республики и позволяют получить комплексную характеристику рудоносности и особенностей размещения полезных ископаемых в тектонических подразделениях различного геодинамического режима.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекжанов Г.Р., Никитченко И.И., Смирнов А.В. Главнейшие типы тектонических структур земной коры Казахстана и их рудоносность // Глубинное строение и металлогения Казахстана. – Алматы: КазИМС, 1997. – С. 31–43.
2. Абдулин А.А., Шлыгин А.Е. Металлогения и минеральные ресурсы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 310 с.
3. Ляпичев Г.Ф., Сентмуратова Э.Ю. Структурно-формационное районирование палеозоид Казахстана // Геология Казахстана. – 1995. – № 5–6. – С. 52–58.
4. Щерба Г.Н. Геотектоника и металлогения. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 176 с.
5. Щерба Г.Н. Геотектоногены и рудные пояса. – Алма-Ата: Наука, 1970. – 184 с.
6. Берзин Н.А., Колман Р.Г., Добрецов Н.Л. и др. Геодинамическая карта западной части Палеоазиатского океана // Геология и геофизика. – 1994. – Т. 35. – № 7–8. – С. 8–28.
7. Дегтярёв К.Е. Тектоническая эволюция раннепалеозойской активной окраины в Казахстане. – М.: Наука, 1999. – 123 с.
8. Мирошниченко Л.А. и др. Минерагеническая карта Казахстана // Геология Казахстана. – 2001. – № 3–4. – С. 73–85.
9. Мазуров А.К. Прогнозно-минерагенические исследования на стадии геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000 // Геология и охрана недр. – 2003. – № 3. – С. 52–56.
10. Абдулкабирова М.А. Сводово глыбовые структуры и эндогенные месторождения Северного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1975. – 240 с.
11. Dobretsov N.L., Sobolev N.V., Shatsky V.S., Coleman R.G., Ernst W.G. Geotectonic evolution of diamondiferous paragneisses, Kokchetav Complex, northern Kazakhstan: The geologic enigma of ultrahigh – pressure crust rocks within a Paleozoic foldbelt. The Island Arc. – 1995. – № 4. – P. 267–279.
12. Sobolev N.V., Shatsky V.S. Diamond inclusions garnets from metamorphic rocks: a new environment for diamond formation // Nature. – 1990. – V. 343. – P. 742–746.
13. Гуляев А.П., Адамян Н.Х., Фатхутдинов Д.Х. О стратиформном шеелитовом оруденении в Северном Казахстане // Геология рудных месторождений. – 1982. – Т. 24. – № 6. – С. 52–62.
14. Мазуров А.К. Металлогенические комплексы континентальных палеорифтов Казахстана и их перспективная оценка // Руды и металлы. – 2003. – № 5–6. – С. 5–11.
15. Ужкенов Б.С., Мазуров А.К., Селифонов Е.М. и др. Ресурсный потенциал цветных металлов Казахстана как фактор устойчивого развития минерально-сырьевого сектора экономики // Геонауки в Казахстане: (Доклады казахстанских геологов). – Алматы: КазГео, 2004. – С. 23–33.
16. Мазуров А.К. Металлогения и оценка рудоносности металлогенических комплексов островных дуг // Геология и охрана недр. – 2002. – № 3. – С. 2–10.
17. Металлогения Казахстана. Металлогенические комплексы и закономерности их проявления. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 208 с.
18. Митчелл А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. – М.: Мир, 1984. – 496 с.
19. Большой Алтай (геология и металлогения): в 2 кн. Кн 2. – Алматы: Fылым, 2000. – 395 с.
20. Курчавов А.М., Гранкин М.С., Мальченко Е.Г. и др. Зональность, сегментированность и палеогеодинамика девонского вулканического пояса Центрального Казахстана // Геотектоника. – 2000. – № 4. – С. 32–43.